

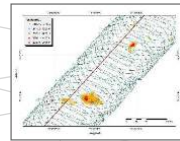
Metano a los Mercados

Taller de Transferencia de Tecnología de Petróleo y Gas Natural

Detección y medición de emisiones fugaces utilizando el sistema de Lidar* de Absorción Diferencial Aérea (DIAL)

Daniel Brake

ANGEL Service
División de Sistemas Espaciales ITT
Rochester, Nueva York
Correo electrónico: daniel.brake@itt.com
Teléfono: (585) 269-5070
www.ssd.itt.com/angel



* LIDAR: Detección y trayectoria que usa ondas de luz

25 April 2006

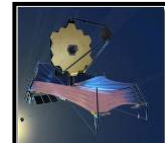
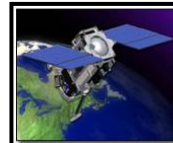


ITT – Perspectiva Corporativa General

2

ITT: ~\$7,000 Millones (ingresos anuales)

- **Defensa de ITT:** ~\$3,000 Millones (ingresos anuales)
 - Proveedor de sistemas muy avanzados de defensa militar y proveedor de servicios técnicos y operacionales avanzados a clientes del gobierno.
- **División de Sistemas Espaciales de ITT**
 - Más de 50 años como líder nacional proveyendo innovaciones y calidad en el diseño, la producción y el desarrollo de sistemas satelitales de Teledetección, Meteorológicos y de Navegación.



Evolución de la tecnología de reconocimiento de fugas en oleoductos

3



1970 1980 1990 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006

Espectroscopía de Ionización de Llamas

- Dispositivo portátil de mano
 - Lento – 1 mph
- Necesita estar en contacto con la plumilla de gas
- Problemas con respecto a terrenos difíciles y de propiedad
- Equipo de la industria normal

Sensores Ópticos de Pasada

- Sensor montado en camiones
 - Lento – 5 mph
- Necesita estar en contacto con la plumilla de gas
- Problemas con respecto a terrenos difíciles y de propiedad
- Se malogra fácilmente

Teledetección Aérea

- Sensor DIAL Aéreo
 - Alta sensibilidad
- Detecta y cuantifica las emisiones
- Patrón ancho de escaneo de áreas
 - Rápido – 150 mph
- Opera en terrenos difíciles y áreas ambientalmente sensitivas
- Resultados listos para SIG

Detección de gas de hidrocarburos: Teledetección activa

4

Definición

– Un sistema de teledetección que puede emitir su propia energía electromagnética a un blanco y luego registrar la interacción que ocurre entre la energía y el blanco.

Aplicación

– DIAL (Lidar de Absorción Diferencial) es un ejemplo de una tecnología de teledetección activa. Un sistema DIAL envía pulsaciones controladas de energía láser y luego mide la interacción entre la energía láser y el blanco.

Ventajas

- La capacidad de obtener mediciones directas de gases específicos, sin importar la hora del día ni la estación del año. Capacidad de localizar y cuantificar con exactitud las emisiones.
- La capacidad de controlar la iluminación del blanco. Los sistemas activos tienen mejor ventaja cuando el sol no proporciona de manera suficiente las longitudes de onda deseadas, como por ejemplo partes de la mitad de la onda de los rayos infrarrojos (IR).

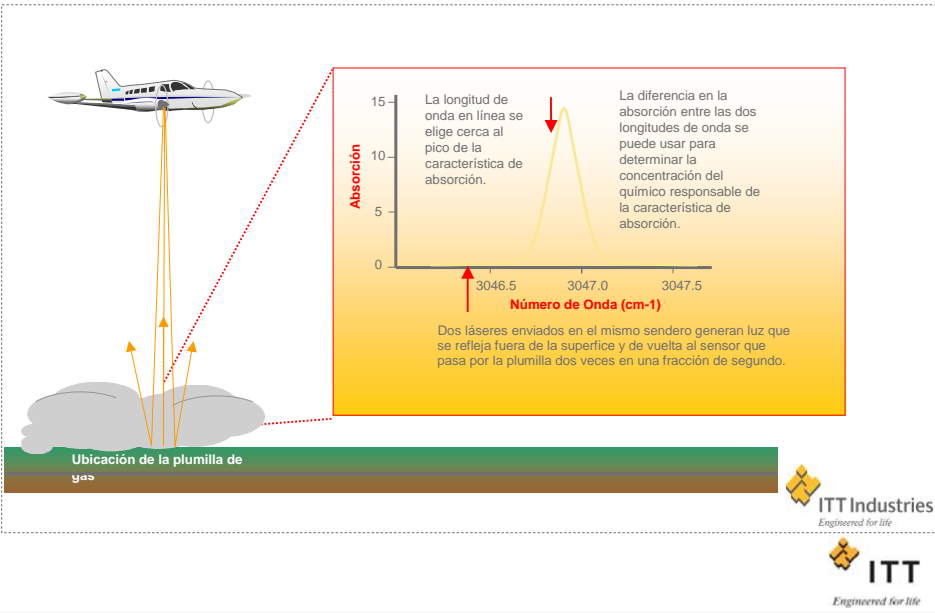
Desventajas

- Se requiere una gran cantidad de energía generada para iluminar adecuadamente al blanco.

Entre otras desventajas se encuentran los complejos diseños de sistema, los componentes, la integración y el análisis de los datos.

Detección de gas de hidrocarburos: Teledetección Activa LIDAR de Absorción Diferencial

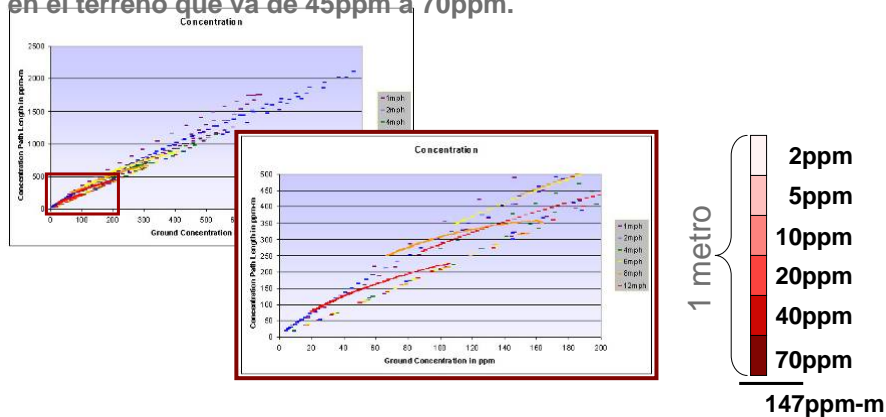
5



Mediciones de emisiones: Tendencia lineal entre la concentración (PPM)⁶ y la longitud del sendero de concentración (PPM-m)

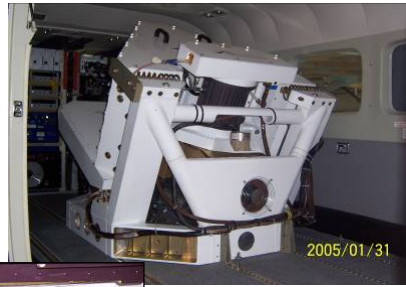
6

Dependiendo de las condiciones, una longitud del sendero de concentración (CPL) de 150ppm-m tendrá un nivel de concentración en el terreno que va de 45ppm a 70ppm.



Aeronave del servicio de Lidar de emisión de gas natural aérea (ANGEL) de ITT:
Sistema de sensor DIAL y equipo de apoyo

7



Sensor DIAL

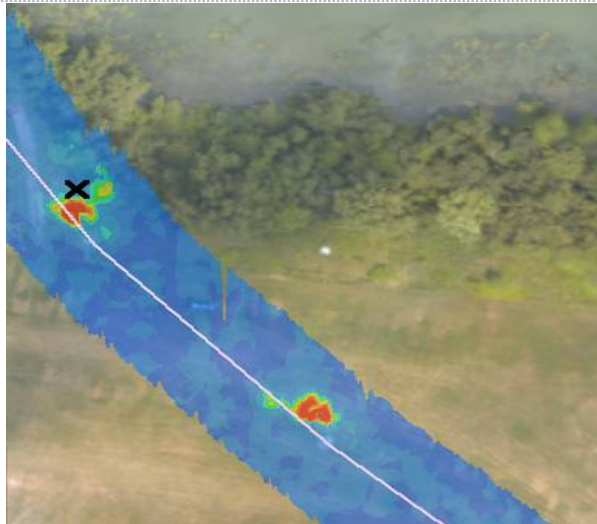
Cámara de vídeo digital



Cámara de mapeo de alta resolución

Aeronave del servicio de Lidar de emisión de gas natural aérea (ANGEL) de ITT :
Sistema controlado por computadora para apuntar, escanear y rastrear

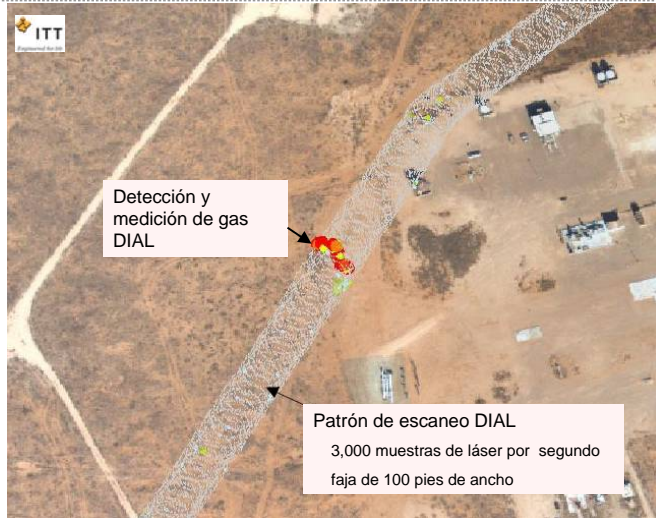
8



Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Ejemplo #1: Ruta de oleoducto – Texas

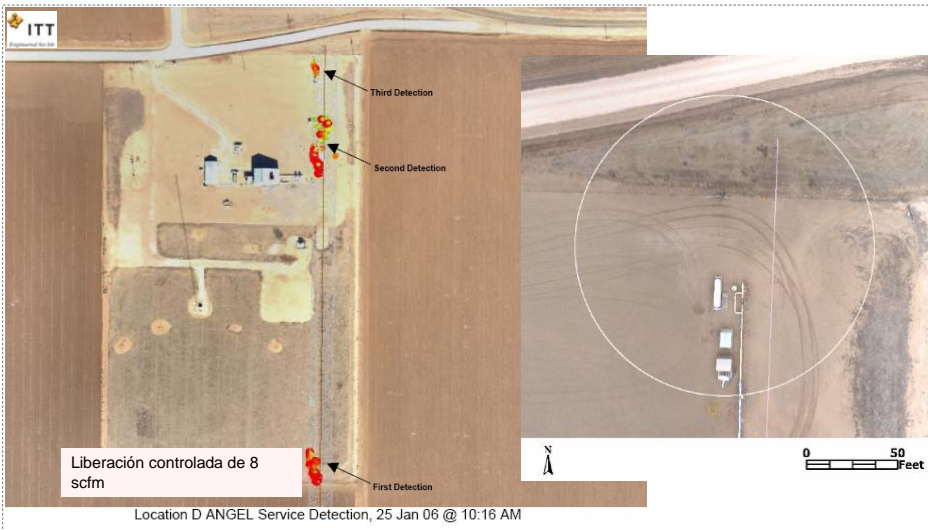
9



Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Ejemplo #2: Ruta de oleoducto – Texas

10



Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Ejemplo #3: Granja de tanques de crudo ligero

11



Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Menos de 3 segundos de recolección desde 1,000 pies de altura

12

Patrón de escaneo DIAL



Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

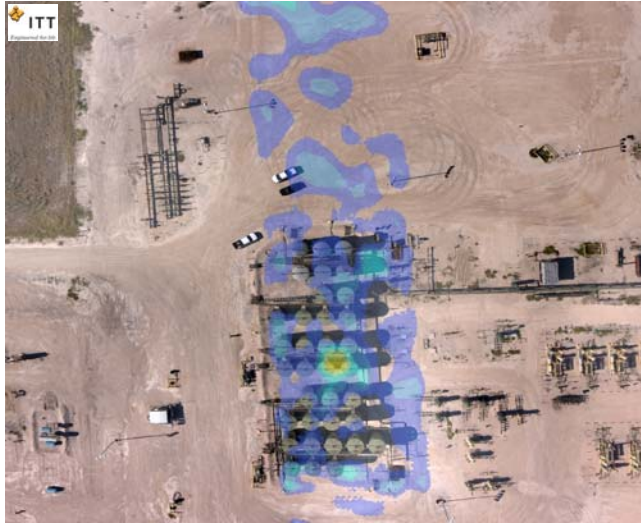
Ejemplo #3: Granja de tanques de crudo ligero

13

Escotillas CERRADAS



CPL (PPM-m)	
0 - 50	White
50 - 100	Blue
100 - 150	Light Blue
150 - 200	Teal
200 - 250	Green
250 - 300	Light Green
300 - 350	Yellow
350 - 400	Orange
400 - 450	Red-Orange
450 - 610	Red



Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Ejemplo #3: Granja de tanques de crudo ligero

14

Escotillas ABIERTAS



CPL (PPM-m)	
0 - 50	White
50 - 100	Blue
100 - 150	Light Blue
150 - 200	Teal
200 - 250	Green
250 - 300	Light Green
300 - 350	Yellow
350 - 400	Orange
400 - 450	Red-Orange
450 - 610	Red



Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Ejemplo #4: Detección sobre hierba – Campo abierto.

15



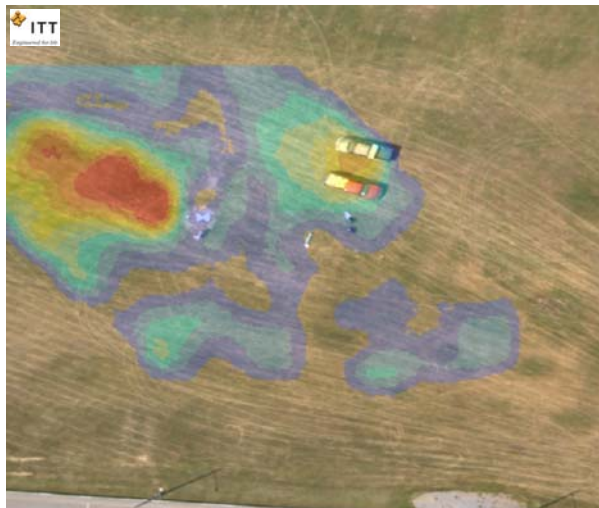
Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Menos de 3 segundos de recolección desde 1,000 pies de altura

16

Resultados DIAL

CPL (PPM-m)	
□	0 - 50
■	50 - 100
■	100 - 150
■	150 - 200
■	200 - 250
■	250 - 300
■	300 - 350
■	350 - 400
■	400 - 450
■	450 - 610



Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Ejemplo #5: Detección sobre arena/ tierra

17

Liberación de terraplén



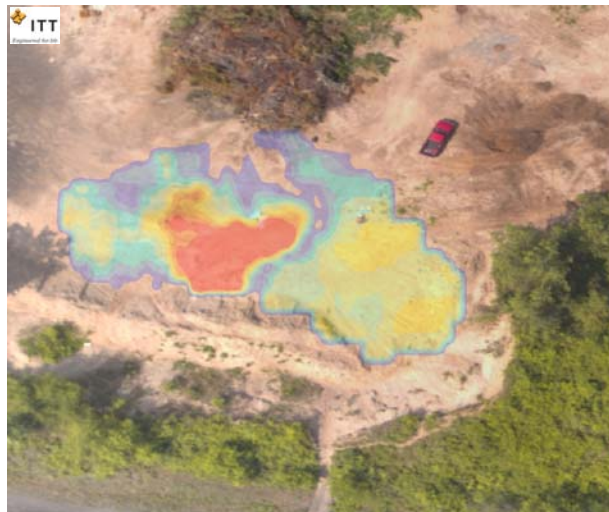
Detección y medición de gases de hidrocarburos DIAL

Menos de 3 segundos de recolección desde 1,000 pies de altura

18

Resultados DIAL

CPL (PPM-m)	
□	0 - 50
■	50 - 100
■	100 - 150
■	150 - 200
■	200 - 250
■	250 - 300
■	300 - 350
■	350 - 400
■	400 - 450
■	450 - 610



Conclusiones — El DIAL aéreo puede detectar y medir emisiones de gases fugaces

19

- ✓ El DIAL aéreo puede proporcionar una vista única, integral y sin obstrucción del área de emisiones.
- ✓ El DIAL aéreo puede detectar gases y vapores específicos de hidrocarburos (Por ej. metano, etano, propano, gasolina, condensados, etc.).
- ✓ El DIAL aéreo puede cuantificar las emisiones de área y proveer información cuantitativa sobre el tamaño y la forma de una plumilla de gas.
- ✓ El DIAL aéreo puede medir directamente las distintas longitudes de sendero de concentración (ppm-m) dentro de las emisiones de área.
- ✓ El DIAL aéreo puede operar de día o de noche y cuando va integrado a una aeronave de ala fija puede hacer un reconocimiento de hasta 1,000 millas de oleoducto por día.



Agradecimientos — Financiamiento, Investigación de campo, Instalaciones

20

- Ministerio de Energía de EUA – Laboratorio Nacional de Tecnología Energética (DOE/NETL)
- Ministerio de Transportes de EUA – Administración de Seguridad de Oleoductos y Materiales Peligrosos (DOT/PHMSA)
- Universidad A&M de Tejas – Corpus Christi, Asociación de Prevención de la Contaminación
- BP America, Inc.
- El Paso Production
- Compañía Nacional de Gas Combustible (National Fuel Gas Company)
- Northern Natural Gas

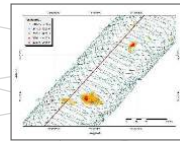


Preguntas y respuestas

Mil gracias por su tiempo e interés!

Daniel Brake

ANGEL Service
División de Sistemas Espaciales de ITT
Rochester, Nueva York
Correo electrónico: daniel.brake@itt.com
Teléfono: (585) 269-5070
www.ssd.itt.com/angel



25 April 2006

